

010101446 **Image available**

WPI Acc No: 1995-002699/199501

Heat radiation sheet for heat sinks of power transistors - comprises hardened silicone resin compsn. contg. thermally conductive material

Patent Assignee: DENKI KAGAKU KOGYO KK (ELED)

Number of Countries: 001 Number of Patents: 001

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week
-----------	------	------	-------------	------	------	------

JP 6291226	A	19941018	JP 93157493	A	19930628	199501 B
------------	---	----------	-------------	---	----------	----------

Priority Applications (No Type Date): JP 9315449 A 19930202

Patent Details:

Patent No	Kind	Lan	Pg	Main IPC	Filing Notes
-----------	------	-----	----	----------	--------------

JP 6291226	A	4	H01L-023/36		
------------	---	---	-------------	--	--

Abstract (Basic): JP 6291226 A

Heat radiation sheet comprises a hardened silicone resin compsn. contg. a thermally conductive material. The hardness of the hardened compsn. is less than 30 Shore A hardness and the compsn. may be laid on a metal foil.

USE - For heat sinks of power transistors.

Dwg.0/0

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平6-291226

(43) 公開日 平成6年(1994)10月18日

(51) Int.Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 1 L 23/36				
B 3 2 B 15/08	U		H 0 1 L 23/ 36	D

審査請求 未請求 請求項の数2 O L (全 4 頁)

(21) 出願番号	特願平5-157493	(71) 出願人	000003296 電気化学工業株式会社 東京都千代田区有楽町1丁目4番1号
(22) 出願日	平成5年(1993)6月28日	(72) 発明者	山手 裕行 福岡県大牟田市新開町1 電気化学工業株 式会社大牟田工場内
(31) 優先権主張番号	特願平5-15449	(72) 発明者	玉木 昭平 福岡県大牟田市新開町1 電気化学工業株 式会社大牟田工場内
(32) 優先日	平5(1993)2月2日		
(33) 優先権主張国	日本 (J P)		

(54) 【発明の名称】 放熱シート

(57) 【要約】

【目的】 作業性が良好で柔軟性であり形状追随性に優れた放熱シートの提供。

【構成】 熱伝導性物質を含むシリコン樹脂組成物の硬化物からなるものであって、その硬化物の硬度（ショアーA）が30未満であることを特徴とする放熱シート、及び金属箔の片面又は両面に上記硬化物が積層されてなることを特徴とする放熱シート。

【特許請求の範囲】

【請求項1】 熱伝導性物質を含むシリコン樹脂組成物の硬化物からなるものであって、その硬化物の硬度（ショアーA）が30未満であることを特徴とする放熱シート。

【請求項2】 金属箔の片面又は両面に請求項1記載の硬化物が積層されてなることを特徴とする放熱シート。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、発熱の大きな電子部品をヒートシンク等冷却部に実装する際に好適に使用される放熱シートに関する。

【0002】

【従来の技術】従来、パワートランジスタやパワーモジュール等の大きな発熱を伴う電子部品をヒートシンクに取り付ける際に、部品間に生じる隙間をなくし、電子部品で発生する熱を効率よくヒートシンクに伝達するために使用される熱伝導性材料として、シリコン系グリースに金属酸化物粉末を混合してペースト状としたものやシリコン系ゴムに熱伝導性粉末を混合してシート化したものが知られている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、従来の熱伝導性シリコン系ペーストでは、塗布工程での作業性が著しく劣り、しかも塗布した後にそれが経時的に流出する欠点があった。一方、熱伝導性シリコン系ゴムシートでは、作業性はよいが形状追随性が悪いために部品間の隙間を完全になくすることができず、発熱の大きなパワーモジュール等の電子部品をヒートシンクに装着する際の材料としては適切でなかった。

【0004】本発明は、上記欠点を解決し、作業性が良好で柔軟性であり、形状追随性に優れた放熱シートを提供することを目的とするものである。

【0005】

【課題を解決するための手段】すなわち、本発明は、熱伝導性物質を含むシリコン樹脂組成物の硬化物からなるものであって、その硬化物の硬度（ショアーA）が30未満であることを特徴とする放熱シート、及び金属箔の片面又は両面に上記硬化物が積層されてなることを特徴とする放熱シートである。

【0006】以下、さらに詳しく本発明について説明すると、まず、本発明で使用されるシリコン樹脂としては、難燃性の付与されたものが好適であり、その市販品を例示すれば、2液タイプの東芝シリコン社製商品名「シリコンゲルXE14-A6433」、東レ・ダウコーニング・シリコン社製商品名「シリコンゲルDMX0027」、「シリコンゲルDMX0028」等である。

【0007】本発明で使用される熱伝導性物質としては、アルミニウム、銅、銀等の金属、アルミナ、マグネ

シア、シリカ等の金属酸化物、窒化アルミニウム、窒化ホウ素等の金属窒化物から選ばれた1種又は2種以上の粉状、繊維状、針状、鱗片状、球状等である。本発明においては、安価な金属粉末が好適であり、その市販あげれば、東洋アルミニウム社製商品名「アルミニウム粉AC1003」、「アルミニウム粉AC2500」等である。

【0008】シリコン樹脂及びその硬化剤（以下、両者をあわせてシリコン樹脂ゲルという）と熱伝導性物質の割合については、それらの硬化物の硬度（ショアーA）が30未満であることの必要性を考慮して、シリコン樹脂ゲル20～75体積％特に30～60体積％と熱伝導性物質25～80体積％特に40～70体積％であることが好ましい。シリコン樹脂ゲルが20体積％未満では、柔軟性と形状追随性が向上しないので、電子部品とヒートシンクの隙間を十分に埋めることが困難となり、熱をスムーズに伝達することができなくなる。一方、シリコン樹脂ゲルが75体積％をこえると、熱伝導性が低下し、また弾性も大きくなって圧着時の位置ズレが生じる。

【0009】本発明で使用される金属箔の材質は、アルミニウム、銅、銀等が好適であるが、これらには限定されない。また、形状追随性を良好とするために、厚みが0.01～0.05mm程度の軟質のものが望ましい。これの市販品としては、日本製箔社製商品名「軟質アルミニウムA1N20H-O」、「軟質アルミニウムA1N30H-O」等がある。

【0010】以上の材料を用いて本発明の放熱シートを製造するには、シリコン樹脂ゲルと熱伝導性物質に、さらに必要に応じて架橋剤や塩化白金酸等の難燃性付与剤等を混合してゲル状シリコン樹脂組成物を調合し、それをドクターブレード法や押出法等によってシート化するか又は金属箔の片面もしくは両面に積層させて積層体となした後、温度120～170℃で加熱・架橋させることによって得ることができる。架橋は、熱伝導性物質を含むシリコン樹脂組成物の硬化物の硬度（ショアーA）が30未満となる条件で行う。

【0011】本発明の放熱シートの厚みは、発熱する電子部品とヒートシンクの隙間を考慮し、少なくとも0.1mmは必要である。

【0012】

【実施例】以下、実施例と比較例をあげてさらに具体的に本発明を説明する。

【0013】実施例1～3

シリコン樹脂ゲル（東レ・ダウコーニング・シリコン社製商品名「シリコンゲルDMX0027」のA液：B液の重量比が10：8）とアルミニウム粉末（東洋アルミニウム社製商品名「アルミニウム粉AC1003」）とを表1に示す割合（体積部）で混合し、4種のゲル状シリコン樹脂組成物を調合した。それらをドク

ターブレード法によりシート化した後、温度120℃で30分加熱・架橋させて厚み0.30mmの放熱シートを製造した。

【0014】実施例4～6

実施例1と同様のシリコーン樹脂ゲルとアルミニウム粉末（東洋アルミニウム社製商品名「アルミニウム粉AC2500」）とを表1に示す割合（体積部）で混合し、4種のゲル状シリコーン樹脂組成物を調合した。

【0015】それらを厚み0.03mmのアルミニウム箔（日本製箔社製商品名「軟質アルミニウムA1N30*10

温度差（℃）

$$\text{熱抵抗 (}^{\circ}\text{C/W)} = \frac{\text{電力 (W)}}{\text{温度差 (}^{\circ}\text{C)}} \dots (1)$$

電力（W）

【0017】また、銅製ヒーターケースと銅板の伝熱面積を6cm²として、（2）式により熱伝導率を算出し※

電力（W）×シート厚（m）

$$\text{熱伝導率 (W/mK)} = \frac{\text{電力 (W)} \times \text{シート厚 (m)}}{\text{伝熱面積 (m}^2\text{)} \times \text{温度差 (}^{\circ}\text{C)}} \dots (2)$$

伝熱面積（m²）×温度差（℃）

【0018】さらには、放熱シートのシリコーン樹脂組成物の硬化物部分の硬度（ショアーA）、難燃性（UL94 燃焼試験法）及び柔軟性（ASTM D 592 改、5kgf-cmで締付けたときの厚み変化率（%））を測定した。以上の結果を表1に示す。

【0019】比較例1

本発明の放熱シートのかわりに市販の熱伝導性シリコーン系ペースト（信越化学工業社製商品名「G747」）★

*H-O）の片面に共押出して積層体となした後、温度120℃で30分加熱・架橋させて厚み0.30mmの放熱シートを製造した。

【0016】実施例1～6で得られた放熱シートをTO-3型銅製ヒーターケースと銅板との間に挟み、締付けトルク5kgf-cmにてセットした後、銅製ヒーターケースに電力15Wをかけて4分間保持した際における銅製ヒーターケースと銅板との温度差を測定し、（1）式により熱抵抗を算出した。

★を厚み0.2mmにして塗布して使用した。

【0020】比較例2

本発明の放熱シートのかわりに市販の熱伝導性シリコーン系ゴムシート（電気化学工業社製商品名「BFG-30」）を使用した。

【0021】

【表1】

	実施例						比較例	
	1	2	3	4	5	6	1	2
シリコーン樹脂ゲル	40	45	50	40	50	60	市販品	市販品
アルミニウム粉末	60	55	50	60	50	40	市販品	市販品
作業性	○	○	○	○	○	○	×	○
硬度（ショアーA）	25	18	10	18	10	5	—	90
難燃性	V-0	V-0	V-0	V-0	V-0	V-0	—	V-0
熱抵抗（℃/W）	0.11	0.20	0.17	0.20	0.26	0.27	0.55	0.23
熱伝導率（W/mK）	3.42	2.15	1.72	2.57	1.34	1.04	0.61	2.00
柔軟性（%）	19	25	36	17	33	44	—	1>

【0022】

【発明の効果】本発明の放熱シートは、柔軟性と形状追随性に優れているので部品間の隙間を完全になくするこ

とが可能となり、電子部品で発生する熱を効率よくヒートシンクに伝達することができる。また、取扱いが容易であるため、従来の熱伝導性シリコーン系ゴムシートと

5

同等の作業性がある。

【0023】さらには、本発明の放熱シートは、粘着剤を施すことなく表面に粘着性を有しているので、電子部

6

品とヒートシンクとの粘着性が向上し、シート組付け時に位置ズレを起こすことなく仮止めをすることができる。